

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-006793

(43)Date of publication of application : 14.01.1993

(51)Int.Cl.

H05B 33/26

H05B 33/10

H05B 33/22

(21)Application number : 03-156576

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 27.06.1991

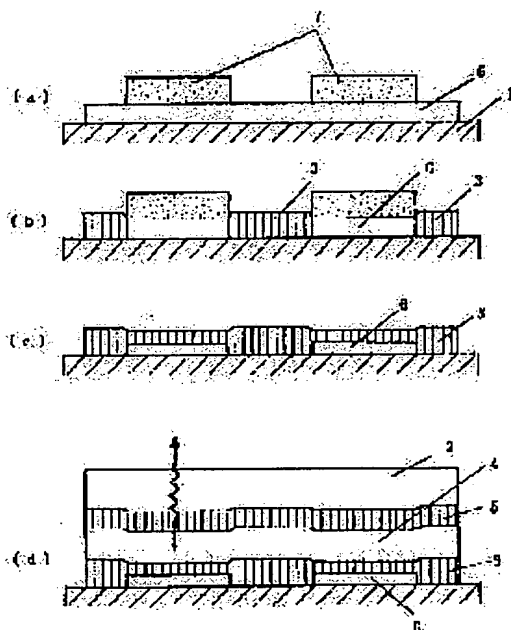
(72)Inventor : MATSUOKA TOMIZO  
OSHIO SHOZO  
MATSUNAGA KOJI  
KUWATA JUN

## (54) MANUFACTURE OF THIN FILM EL ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a manufacturing method capable of easily manufacturing a large-sized thin film EL element having a high dielectric voltage resistance which is excellent in driving reliability.

CONSTITUTION: An aluminium thin film 6 is formed on a base 1, a resist 7 is applied thereto followed by patterning, aluminium anode oxidation of two stages is conducted to form a lower dielectric thin film 3 having a satisfactory step coverage to an aluminium electrode stripe. Then, a phosphor thin film 4, an upper dielectric thin film 5, and an ITO transparent electrode thin film 2 are successively laminated to complete a thin film EL element.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 6 7 9 3

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 1 月 14 日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

H05B 33/26

33/10

33/22

識別記号

庁内整理番号

8815-3K

8815-3K

8815-3K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 3 - 1 5 6 5 7 6

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 6 月 27 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 5 8 2 1

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

(72) 発明者 松岡 富造

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下  
電器産業株式会社内

(72) 発明者 大塩 祥三

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下  
電器産業株式会社内

(72) 発明者 松永 浩二

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下  
電器産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松田 正道

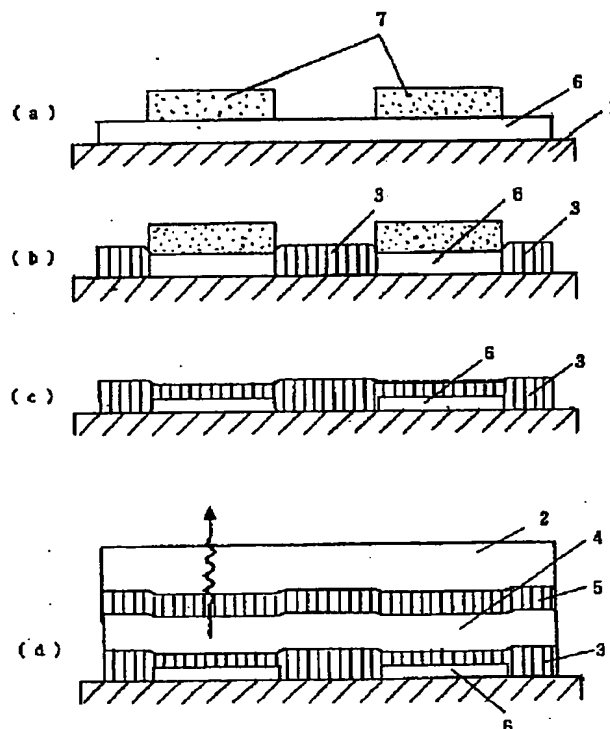
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜 EL 素子の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は駆動信頼性に優れた高絶縁耐圧を持ち、かつ大型の薄膜 EL 素子を容易に作製出来る製造方法を提供することを目的とする。

【構成】 基板 1 上にアルミニウム薄膜 6 を形成し、レジスト 7 を塗布、パタニングした後、2 段階のアルミニウムの陽極酸化を行って、アルミニウム電極ストライプに対し良好なステップカバレッジを持った下部誘電体薄膜 3 を形成する。つづいて、蛍光体薄膜 4、上部誘電体薄膜 5、ITO 透明電極薄膜 2 を積層して薄膜 EL 素子を完成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性基板上に電極用アルミニウム金属薄膜を形成する工程と、その上の電極パターンを形成する部分にレジストを塗布して、それ以外の部分を完全に陽極酸化してアルミニウム陽極酸化薄膜とする工程と、続いて前記レジストを剥離し、前記電極パターン部分の表面から所定の深さまで部分的に陽極酸化して同じくアルミニウム陽極酸化膜とする工程と、そのアルミニウム陽極酸化膜の上面に蛍光体薄膜、誘電体薄膜およびパターン化した透明電極薄膜を順次形成する工程とを備えたことを特徴とする薄膜 E L 素子の製造方法。

【請求項 2】 蛍光体薄膜と透明電極薄膜で挟まれた誘電体薄膜を陽極酸化法で作製することを特徴とする請求項 1 記載の薄膜 E L 素子の製造方法。

【請求項 3】 誘電体薄膜がアルミニウムまたはタンタルの陽極酸化膜であることを特徴とする請求項 2 記載の薄膜 E L 素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明はワープロやパソコン等の O A 機器や各種計測器等の F A 機器に用いられる薄膜 E L 素子の製造方法に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来、薄膜 E L 素子はガラス基板上に透明電極薄膜をスパッター法で形成した後、フォトリソプロセスでストライプ状の電極パターンに加工し、その上にスパッター法、電子ビーム加熱蒸着法あるいは C V D 法により誘電体薄膜、蛍光体薄膜、誘電体薄膜を順次積層し、最後にアルミニウム金属薄膜を形成して、その金属薄膜を同じくフォトリソプロセスで上記ストライプ状の透明電極薄膜に直交するストライプ状の電極に加工して作製していた。

【 0 0 0 3 】 積層膜の最下層、すなわち上記透明電極薄膜パターンは素子が大型になるほど低抵抗のストライプが望まれるが、そのために膜厚を厚くする必要があり、パターンエッジに段差が顕著になる。従って、エッジ部分の上に積層された誘電体薄膜の膜厚は他の部分に比較して薄くなりがちであった。この様子を図 2 に示す。

## 【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】 従来の技術で説明した製造法で作製した薄膜 E L 素子は、下地電極、すなわち通常インジウム・スズ酸化物からなる透明電極（以下 I T O と略記する）2 は積層薄膜の最下層に位置し、ストライプ状に加工されているため、エッジに段差がある。この部分に積層された誘電体薄膜 3 はステップカバレッジが良好でないと、その電氣的耐圧が不十分で、駆動時にそこで絶縁破壊を起こしやすい課題があった。なお、1 はガラス基板、4 は蛍光体薄膜、5 は上部誘電体薄膜、6 はアルミニウム金属電極薄膜である。

【 0 0 0 5 】 また、素子を大型化しようとする時、長く

なった I T O ストライプの電気抵抗は高くなって入力電気信号の遅延を生じ、駆動時に I T O 電極 2 に沿って輝度むらが発生する。すなわち、給電端子側がより明るく、端子から遠くなるほど暗くなる。これに対処するため、I T O 2 の膜厚を厚くすると従来の構造ではエッジの段差が更に大きくなり好ましくないという課題もあった。

【 0 0 0 6 】 本発明は上記従来の薄膜 E L 素子の課題、即ち耐圧と大型化の課題を解決した薄膜 E L 素子の製造方法を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】 本発明は、絶縁性基板上に電極用アルミニウム金属薄膜を形成する工程と、その上の電極パターンを形成する部分にレジストを塗布して、それ以外の部分を完全に陽極酸化してアルミニウム陽極酸化薄膜とする工程と、続いてレジストを剥離し、電極パターン部分の表面から所定の深さまで部分的に陽極酸化して同じくアルミニウム陽極酸化膜とする工程と、そのアルミニウム陽極酸化膜の上面に蛍光体薄膜、誘電体薄膜およびパターン化した透明電極薄膜を順次形成する工程とを備えた薄膜 E L 素子の製造方法である。

## 【 0 0 0 8 】

【作用】 本発明の製造法によれば、電極様アルミニウム金属薄膜のパターンエッジの影響と、透明電極薄膜電極の抵抗の影響を軽減できる。この効果により、絶縁耐圧に優れた大型の薄膜 E L 素子を作製することができる。

## 【 0 0 0 9 】

【実施例】 以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【 0 0 1 0 】 図 1 は、本発明の薄膜 E L 素子の製造方法の一実施例を順次模式的に示したものである。図 1

( a ) はガラス基板 1 の上にアルミニウム金属薄膜 6 を 2 5 0 0 Å の厚さに形成し、更にその上にレジスト 7 をスピン塗布してフォトリソプロセスでストライプ状にパタニングした後の断面図を示したものである。レジスト 7 はストライプの長さ方向に対し直角方向の断面が描かれている。この状態でアルミニウムを陽極にして 2 4 0 V までの電圧を 1 m A / c m<sup>2</sup> の定電流制御しつつ徐々に印加してアルミニウムの陽極酸化薄膜を形成した。化成液は 0 . 1 モル濃度の酒石酸アンモニウム水溶液とエチレングリコールを 1 : 9 の容量比で混合し、それに少量のアンモニア水溶液を添加して p H を 7 . 0 に調節した溶液を用いた。酸性の水溶液と異なり、かかる中性の溶液をアルミニウムの化成液に用いると、いわゆる緻密なバリアー型の陽極酸化膜が得られる。酒石酸アンモニウムの代わりに、アジピン酸塩、ほう酸塩、燐酸塩、フタル酸塩、マレイン酸塩、クエン酸塩を用いても同様な薄膜を得ることができる。化成液の温度は 4 0 ~ 5 0 ° C に保ち、高すぎてレジストが化成中に劣化しないようにした。印加電圧 1 V 当り 1 4 Å の厚さの陽極酸化膜を形

3

成出来るので、上記 240V で完全に 2500 Å の厚さのアルミニウムを陽極酸化膜に変えることができる。すなわち、通常アルミニウムを陽極酸化した場合その厚さの約 1.3 倍の陽極酸化膜 3 が得られるが、レジストで覆われていない部分を完全に陽極酸化し、元のアルミニウムの厚さ 2500 Å を 3300 Å の厚さのアルミニウム陽極酸化膜 3 に変換した。その時の断面の様子を図 1 (b) に示した。次に、レジスト 7 を剥離した後、再度アルミニウムの陽極酸化を 93V の電圧を印加して行った。その結果、1500 Å のアルミニウム金属 6 を残して、その上に 1300 Å の厚さの陽極酸化膜 3 が形成され、図 1 (c) の断面構造を得た。印加電圧をコントロールすることによってアルミニウム金属上のアルミニウム陽極酸化膜の厚さを変えることが出来る。断面図から明らかなように、アルミニウム金属ストライプ 6 がアルミニウム陽極酸化膜 3 で埋め込まれた構造になり、アルミニウムストライプのエッジの上においても陽極酸化膜誘電体は相対的に薄くはならず、むしろエッジの近傍でエッジからストライプの外側にむかって厚くなりつつある。すなわち、アルミニウム陽極酸化膜 3 の誘電体薄膜を上記の方法で形成することによって、アルミニウム電極ストライプ 6 に対して、非常に良好なステップカバレッジを実現することが出来る。この構造を、陽極酸化膜 3 に含まれている水等の揮発性の成分を除去するために、空気雰囲気中で 300℃ で 1 時間の熱処理を行った。その後、図 1 (d) に示したように、ZnS:Mn 蛍光体薄膜 (0.8 原子% の Mn 含量) 4 を 5000 Å、同じくアルミニウム陽極酸化誘電体薄膜 5 を 3300 Å、最後にアルミニウム電極ストライプ 6 に直交する ITO 透明電極ストライプ 2 を 6000 Å 積層して薄膜 EL 素子を完成した。誘電体薄膜 5 は上記アルミニウム陽極酸化膜に特定されるものではなく、重要なのは下部誘電体薄膜 3 のステップカバレッジであるので、他の方法による他の種類の誘電体薄膜であってもかまわない。しかし、下部誘電体薄膜 3 と同じアルミニウム陽極酸化膜を用いた方が、製造設備コストや製造の容易さを考えた場合有利である。同様に一般に陽極酸化膜として優れた特性を持つタンタルの陽極酸化膜を用いても製造の容易さから有利である。また、ITO 透明電極薄膜 2 は図 2 の構造の場合と異なり、矢印で示したようにガラス基板 1 と反対側から発光を取り出す必要があるので最上部に配置しているが、薄膜 EL 素子の積層膜の段差形成に何等関与しない最上部にあるので、ストライプの電気抵抗の要求に応じていくらか厚さを変えることが出来る。一般に、10 インチ対角の大型 EL 表示装置では 3000~6000 Å の厚さの ITO 透明電極が用いられる。高精細度の表示装置になる程、より厚い ITO 電極薄膜が必要となる。

【0011】以上説明した方法と各膜厚で 10 cm 角 (対角 5.6 インチ) でアルミニウム電極ストライプと

4

ITO 透明電極ストライプが 300×300 ライン (ラインピッチ 0.33 mm、ライン幅 0.23 mm) の比較的大型の EL 表示素子を作製した。同時に、図 1 の薄膜積層構造を上下反対にした図 2 のタイプの上記と同じサイズ、ライン数の EL 表示素子を作製した。すなわち、従来製法を用いてガラス基板 / ITO 透明電極 (6000 Å) / 酸化アルミニウム誘電体 (3300 Å) / ZnS:Mn 蛍光体 (5000 Å) / 酸化アルミニウム誘電体 (1300 Å) / アルミニウム金属電極 (1500 Å) の構造を持った薄膜 EL 素子を、比較のため作製した。酸化アルミニウム誘電体は酸化アルミニウムをターゲットとして、高周波マグネトロンスパッタリング法で形成している。両者に 500 Hz の交流パルス (パルス幅 30 μsec) を印加して、両者とも全面発光で同じ平均輝度 500 cd/m<sup>2</sup> で駆動し、5000 時間後の絶縁破壊のピンホール数を調べて互いに比較した。その結果、通常の方法で作製した従来構造の薄膜 EL 素子に於いては 123 個の絶縁破壊ピンホールが発生したのに対して、本発明の方法で作製した薄膜 EL 素子は、わずかに 2 個のピンホールしか観察されなかった。また、その絶縁破壊のモードは伝搬型ではなく局所的な絶縁破壊で留まっていた。このように、下地電極をアルミニウムで形成し、同時にその陽極酸化によりアルミニウム陽極酸化誘電体薄膜を製造する方法を応用した。また、薄膜 EL 素子を大型化しても ITO ストライプの抵抗を下げるためいくらか厚くできるように、本発明では ITO 電極を積層膜の最上部に配置した。かかる構造では一般に伝搬型の絶縁破壊をしやすくなるが、前記電極パターンのエッジの影響が生じない構造を作製し、かつ一般に均質で欠陥の少ない上記陽極酸化法による誘電体材料を用いることによって絶縁破壊を防止した。

【0012】

【発明の効果】以上のように、本発明の製造法による薄膜 EL 素子は絶縁破壊耐圧が従来法による薄膜 EL 素子よりも格段に優れているので、安定で信頼性の高い駆動が可能である。

【0013】また、ITO の電気抵抗に起因する大型化の制約は、本発明の製造法で作製した薄膜 EL 素子の構造によって回避できる。従って、大型化に要求される ITO 電極ストライプの低抵抗化を図ってその膜厚を厚くしても、上記耐圧に影響を与える事なく大型化が容易に行える。

【0014】また、本発明製造方法は技術的に成熟し、かつ酸化物製膜装置として比較的成本が低い陽極酸化技術を応用しているので、工業生産上有意な方法である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の薄膜 EL 素子の製造方法の一実施例を順次説明した断面図である。

【図 2】従来法により作製した薄膜 EL 素子の断面図で

5

6

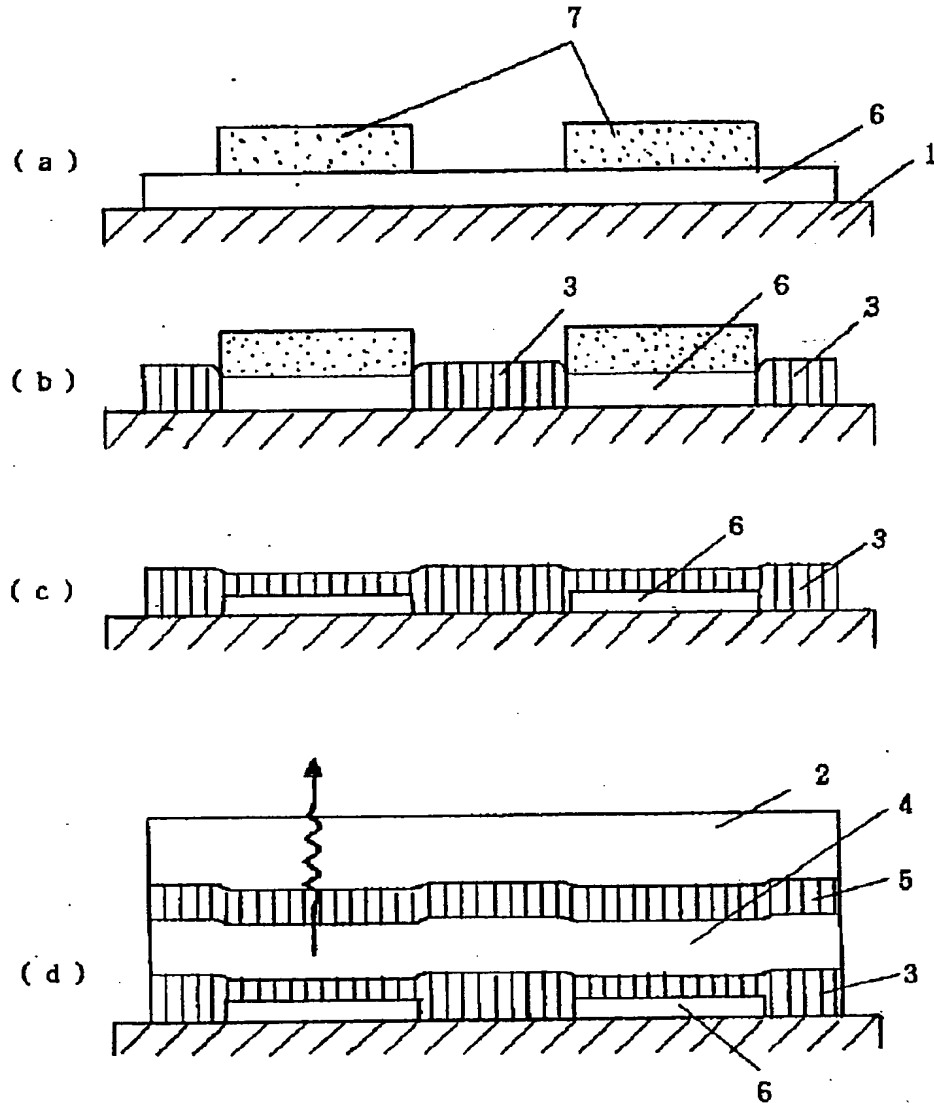
ある。

【符号の説明】

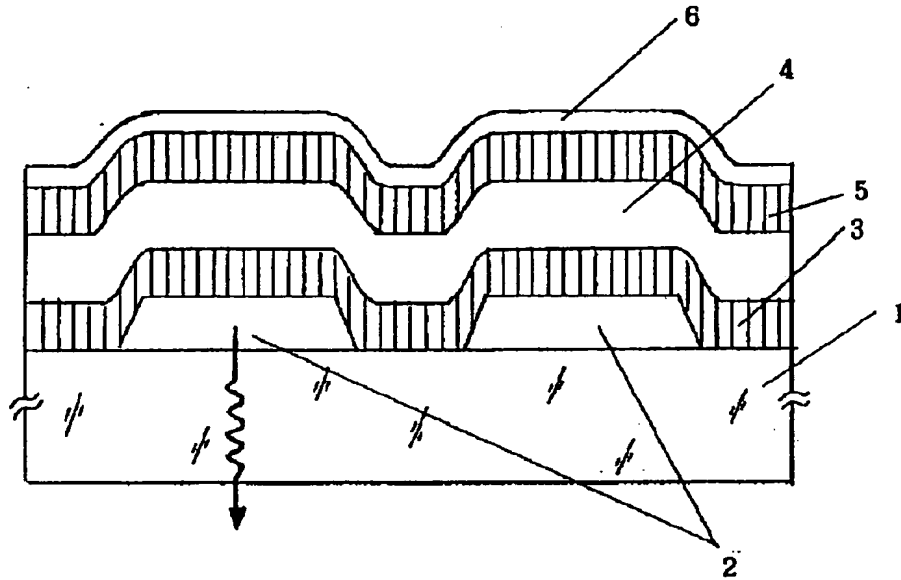
- 1 ガラス基板  
2 ITO透明電極薄膜  
3 下部誘電体薄膜

- 4 蛍光体薄膜  
5 上部誘電体薄膜  
6 アルミニウム金属電極薄膜  
7 レジスト

【図 1】



【図 2】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 桑田 純  
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下  
電器産業株式会社内